

Längsträger für den Übergangsbereich einer Wagenkastenseitenwand zum Wagenkastendach eines Schienenfahrzeug-Wagenkastens

Die Erfindung betrifft einen Längsträger für den Übergangsbereich einer Wagenkastenseitenwand zum Wagenkastendach eines Schienenfahrzeug-Wagenkastens, an den in einfacher Weise verschiedene Wagenkastendachabschnitte angebracht werden können, eine Seitenwand für einen Schienenfahrzeugwagenkasten, einen Wagenkasten und ein Schienenfahrzeug, aufweisend eine solche Seitenwand oder einen solchen Längsträger, und auch ein Verfahren zur Herstellung eines Schienenfahrzeug-Wagenkastens mit verschiedenen Dachabschnitten.

Schienenfahrzeug-Wagenkästen können sowohl gewölbte Dachbereiche, auch bezeichnet als Konturdachbereiche, als auch Flachdachbereiche oder weniger steil aufragende Dachbereiche aufweisen. Das Dachniveau in den Flachdachbereichen ist gegenüber dem Dachniveau in den gewölbten Dachbereichen abgesenkt. Auf den Flachdachabschnitten sind beispielsweise Klimaanlage, Dachstromabnehmer, Energiespeicher oder Antriebseinrichtungen angeordnet. Durch die Anordnung solcher Einrichtungen auf Flachdachbereichen wird vermieden, dass diese Einrichtungen über das Höhenniveau der gewölbten Dachabschnitte herausragen, oder es wird zumindest erreicht, dass sie weniger weit herausragen.

Die Flachdachbereiche bei Wagenkästen wurden bisher beispielsweise mit einer Dachwanne realisiert. Eine solche Dachwanne weist einen horizontalen oder einen im Wesentlichen horizontalen Boden auf, der die Dachfläche bildet, und ansteigende Seitenwände. Eine Dachwanne kann mit einem Konturdach verbunden werden. Beispielsweise wird in einem Konturdach eine rechteckige Öffnung geschaffen, in welche eine Dachwanne eingeschweißt wird.

EP 1839989 A2 beschreibt einen Wagenkasten für Schienenfahrzeuge mit einem abgesenkten Flachdachbereich. Zum Einsetzen eines solchen Flachdachbereiches wird ein seitlicher Konstruktionskörper, der am oberen Ende der Seitenwand angeordnet ist, abgeschnitten, um eine Ansatzstelle für einen wannenförmigen abgesenkten Flachdachbereich zu schaffen. Der Nachteil einer solchen Lösung liegt darin, dass ein Teil des seitlichen Konstruktionskörpers abgetrennt werden muss, um eine Ansatzstelle zum Anfügen eines Flachdachbereiches zugänglich zu machen.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Befestigen unterschiedlicher Dachbereiche mit einer unterschiedlichen Höhe zu erleichtern, und insbesondere das Befestigen von Flachdachbereichen zu erleichtern.

Als Lösung schlägt die Erfindung einen Längsträger und eine Seitenwand vor, wie in den beigefügten Patentansprüchen angegeben. Besonders vorteilhafte Ausführungsformen eines Längsträgers und einer Seitenwand sind in den Unteransprüchen angegeben. Ebenfalls angegeben wird ein Schienenfahrzeug-Wagenkasten mit unterschiedlich hohen Dachbereichen und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Schienenfahrzeug-Wagenkastens.

Die Erfindung betrifft einen Längsträger für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten, aufweisend:

- eine in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben weisende erste Ansatzstelle für einen ersten Dachabschnitt,
 - eine in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende zweite Ansatzstelle für einen zweiten Dachabschnitt, die unter der ersten Ansatzstelle angeordnet ist,
 - eine in Einbaulage nach unten oder schräg nach unten weisende dritte Ansatzstelle für eine Wagenkastenseitenwand,
- wobei der Längsträger einstückig ausgebildet ist.

Im Sprachgebrauch dieser Beschreibung entspricht die „Wagenkasteninnenseite“ der Wagenkasteninnenseite einer Seitenwand oder einer gedachten Verlängerung einer Seitenwand nach oben. Der Begriff „in Richtung Wagenkasteninnenseite“ bedeutet nicht zwingend, dass eine Ansatzstelle oder ein nachfolgend noch beschriebener Vorsprung in den Innenraum des Wagenkastens zeigt, denn dies ist zumindest nicht der Fall, wenn an die Ansatzstelle oder den Vorsprung ein Dachabschnitt angesetzt ist. Der Begriff „in Richtung Wagenkasteninnenseite“ bedeutet also nicht zwingend „in Richtung Wageninnenraum“. Zur Verdeutlichung dienen die folgenden Beispiele: Ist der Längsträger über einer in Fahrtrichtung rechten Seitenwand angeordnet, so bedeutet der Begriff „in Richtung Wagenkasteninnenseite“, dass die zweite Ansatzstelle in Fahrtrichtung nach links weist. Ist der Längsträger über einer in Fahrtrichtung linken Seitenwand angeordnet, so bedeutet der Begriff „in Richtung Wagenkasteninnenseite“,

dass die zweite Ansatzstelle in Fahrtrichtung nach rechts weist. Entsprechendes gilt für eine erste Ansatzstelle oder einen (nachfolgend beschriebenen) ersten oder zweiten Vorsprung, sofern diese in ihrer Ausrichtung mit Bezug auf eine Wagenkasteninnenseite definiert sind. Eine weitere Erläuterung der Wagenkasteninnenseite und Wagenkastenausßenseite wird in der Figurenbeschreibung gegeben.

Der Längsträger ist ein tragendes Element des Wagenkastens und verläuft in Wagenlängsrichtung zwischen Seitenwand und Dach. Anders ausgedrückt ist er im Übergangsbereich von der Seitenwand zum Dach angeordnet. Ein erfindungsgemäßer Träger wird auch als Obergurt bezeichnet. Der Längsträger kann ein Teil eines Wagenkastens in Integralbauweise sein bzw. für einen Wagenkasten in Integralbauweise bestimmt sein.

Nach einer grundlegenden Idee der Erfindung weist der Längsträger eine Ansatzstelle auf, an der ein erster Dachabschnitt angesetzt und angebracht werden kann, beispielsweise ein nach oben gewölbter Dachabschnitt, und eine weitere Ansatzstelle, an der ein zweiter Dachabschnitt, beispielsweise ein Flachdachabschnitt angesetzt und angebracht werden kann. Dadurch können je nach Bedarf an den Längsträger verschiedene Dachabschnitte angebracht werden und innerhalb des gleichen Schienenfahrzeugwagens können z.B. abwechselnd verschiedene Dachabschnitte geschaffen werden. Mit dem „ersten Dachabschnitt“ und dem „zweiten Dachabschnitt“ sind verschiedene Dachtypen gemeint, die in Wagenlängsrichtung aufeinander folgend am Längsträger angeordnet werden können. Der Unterschied zwischen dem erwähnten ersten Dachabschnitt und dem erwähnten zweiten Dachabschnitt besteht insbesondere darin, dass der erste Dachabschnitt nach oben über den zweiten Dachabschnitt hinausragt. Dies bedeutet insbesondere, dass der erste Dachabschnitt an seinem höchsten Punkt höher ist als der zweite Dachabschnitt. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass vorzugsweise nur der zweite Dachabschnitt zur Anbringung von Vorrichtungen, beispielsweise Klimaanlage, Energiespeichern, Antriebseinrichtungen oder Dachstromabnehmern, vorgesehen ist, nicht jedoch der erste Dachabschnitt. Die Querschnittform eines Daches oder eines Dachabschnitts kann in seinem Verlauf in Wagenlängsrichtung variieren.

Wenn der Längsträger in den Wagenkasten eingebaut ist, so erstreckt er sich in Längsrichtung des Wagenkastens, und vorzugsweise über die gesamte Länge des

Wagenkastens. Die genannten Ansatzstellen für die Seitenwand und die ersten und zweiten Dachabschnitte erstrecken sich über die gesamte Länge des Trägers, vorzugsweise über die gesamte Länge des Wagenkastens. Insbesondere ist die Querschnittsform des Längsträgers über die gesamte Länge im Wesentlichen gleich. Die Oberflächen, die die Ansatzstellen definieren, weisen daher insbesondere über die gesamte Länge die gleiche Breite und ggf. das gleiche Querschnittsprofil auf.

Der erfindungsgemäße Längsträger ist einstückig gefertigt, beispielsweise als Strangpressprofil, und erstreckt sich in Wagenkastenlängsrichtung vorzugsweise vom vorderen Ende des Wagenkastens bis zum hinteren Ende des Wagenkastens. Besonders bevorzugt ist der Längsträger ein Strangpressprofil aus Metall, besonders bevorzugt aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Besonders bevorzugt ist der Längsträger ein extrudiertes Profil mit einer Hohlkammerstruktur, insbesondere aus Aluminium, wobei die Kammern durch in Längsrichtung verlaufende Wände getrennt sein können.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Längsträgers liegt darin, dass an ihm zur Anbringung verschiedener Dachabschnitte keine mechanische Bearbeitung vorgenommen werden muss. Über seine gesamte Länge, vorzugsweise die gesamte Wagenlänge, kann der Längsträger gleich gestaltet sein und auch gleich gestaltet bleiben, unabhängig davon, ob an ihm ein erster oder ein zweiter Dachabschnitt angebracht ist oder wird. Es stehen die vorhandenen, wahlweise die erste und zweite Ansatzstelle zur Verfügung. Nach Anbringen eines ersten Dachabschnitts an der ersten Ansatzstelle kann die nicht genutzte zweite Ansatzstelle in diesem Abschnitt am Träger verbleiben, und nach Anbringen eines zweiten Dachabschnitts an der zweiten Ansatzstelle kann die nicht genutzte erste Ansatzstelle in diesem Abschnitt am Träger verbleiben.

An der nach unten oder schräg nach unten zeigenden dritten Ansatzstelle kann eine Wagenkastenseitenwand an den Längsträger angesetzt und mit dem Längsträger verbunden werden. Ein erfindungsgemäßer Längsträger wird insbesondere sowohl über der in Fahrtrichtung rechten als auch der in Fahrtrichtung linken Seitenwand eines Wagenkastens angeordnet. Die Längsträger sind spiegelbildlich zueinander angeordnet, bezogen auf eine zwischen den Seitenwänden angeordnete Symmetrieebene. Die verschiedenen Dachabschnitte erstrecken sich insbesondere jeweils von Längsträger zu Längsträger und überspannen damit den Zwischenraum zwischen den Seitenwänden. Im

fertiggestellten Wagenkasten sind die Längsträger im Übergangsbereich von Seitenwand zum Dach des Wagenkastens angeordnet.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Längsträgers besteht darin, dass man insbesondere an seiner zweiten Ansatzstelle alternativ zu einem zweiten Dachabschnitt zumindest ein Querversteifungselement anbringen kann, beispielsweise durch Schweißen, das sich quer durch den Wagenkasten erstreckt und vorzugsweise an der zweiten Ansatzstelle eines weiteren erfindungsgemäßen Längsträgers auf der anderen Seite des Wagenkastens befestigt ist. Solche Querversteifungselemente sind beispielsweise an Stellen des Wagenkastens anbringbar, an denen sich ein erster Dachabschnitt befindet und an denen die zweiten Ansatzstellen der Längsträger zu beiden Seiten (rechts und links) des Wagenkastens nicht zur Anbringung eines zweiten Dachabschnittes genutzt sind. Ein Querversteifungselement erstreckt sich in diesem Fall unterhalb eines ersten Dachabschnitts von der zweiten Ansatzstelle eines Längsträgers auf der einen Seite des Wagenkastens bis zur zweiten Ansatzstelle eines Längsträgers auf der anderen Seite des Wagenkastens. Vorzugsweise besteht das Querversteifungselement aus Metall, vorzugsweise Aluminium. Durch die Anbringung solcher Querversteifungselemente kann das Schwingungsverhalten des Wagenkastens verbessert werden, insbesondere bei Wagenkästen, deren andere Teile auch in Aluminium-Integralbauweise gefertigt sind.

Vorzugsweise ist der erste Dachabschnitt ein nach oben gewölbter Dachabschnitt. Ein gewölbter Dachabschnitt wird in dieser Beschreibung auch als „Konturdach“ oder „Bogendach“ bezeichnet. Der Begriff „gewölbt“ schließt alle denkbaren Krümmungsradien und Bogenformen ein. Auch kann der Krümmungsradius variieren und/oder kann das Querschnittsprofil abgewinkelt sein. Betrachtet man einen Wagenkasten im Querschnitt, so verläuft das Konturdach z.B. ausgehend von der rechten (oder, in umgekehrter Betrachtung, linken) Seitenwand nach oben, erreicht an einem beliebigen Punkt zwischen der rechten und der linken Seitenwand einen höchsten Punkt, einen höchsten Bereich oder höchste Punkte, und verläuft zur linken oder, in umgekehrter Betrachtung, rechten) Seitenwand hin wieder abwärts. Vorzugsweise ist das Konturdach spiegelsymmetrisch zu einer auf halber Strecke zwischen den Seitenwänden angenommenen Symmetrieebene. Auch der zweite Dachabschnitt kann ein nach oben gewölbter Dachabschnitt sein, der aber insbesondere den zweiten Dachabschnitt nicht nach oben überragt.

In einer weiteren Variante ist der erste Dachabschnitt ein Dachabschnitt mit einem horizontal verlaufenden Plateau, das höher angeordnet ist als die Seitenränder des ersten Dachabschnitts, die mit der ersten Ansatzstelle verbunden sind. Auch der zweite Dachabschnitt kann ein horizontal verlaufenden Plateau aufweisen, das höher angeordnet ist als die Seitenränder des zweiten Dachabschnitts, die an der zweiten Ansatzstelle angebracht sind, solange der erste Dachabschnitt den zweiten Dachabschnitt nach oben überragt.

Vorzugsweise ist der zweite Dachabschnitt ein horizontal oder im Wesentlichen horizontal verlaufender Dachabschnitt. Ein solcher Dachabschnitt wird in dieser Beschreibung auch als „Flachdach“ bezeichnet. Betrachtet man einen Wagenkasten im Querschnitt, so verläuft das Flachdach zwischen der rechten und linken Seitenwand horizontal oder im Wesentlichen horizontal. Das an den zweiten Vorsprung des Längsträgers angebrachte Flachdach muss nicht in jedem Fall exakt horizontal verlaufen, was mit dem Begriff "im Wesentlichen" ausgedrückt ist. Ein solches Dach kann ausgehend von beiden Wagenkastenseitenwänden in Richtung Wagenkastenmitte einen leichten Neigungswinkel, insbesondere von zu 5° zur Horizontalen aufweisen, wobei das Dach von beiden Wagenkastenseitenwänden aus nach oben oder von beiden Wagenkastenseitenwänden aus nach unten abgewinkelt sein kann. Die abgewinkelten Dachbereiche eines solchen zweiten Dachabschnitts treffen bei gleichem Neigungswinkel in der Mitte des Wagenkastens aufeinander.

Am meisten bevorzugt ist der zweite Dachabschnitt ein horizontal verlaufendes Flachdach, das auf der kürzesten Strecke von der zweiten Ansatzstelle eines Längsträgers auf der einen Seite des Wagenkastens (beispielsweise der linken Seite des Wagenkastens) zur zweiten Ansatzstelle eines Längsträgers auf der anderen Seite des Wagenkastens (beispielsweise der rechten Seite des Wagenkastens) verläuft.

Die Verbindungen zwischen den Dachabschnitten und dem Längsträger sowie der Seitenwand und dem Längsträger sind vorzugsweise Fügeverbindungen, die ein Erwärmen der zu fügenden Teile erfordern. Am meisten bevorzugt ist eine Schweiß- oder Lötverbindung. Denkbar sind prinzipiell aber auch andere Fügetechniken, wie beispielsweise Kleben oder Nieten.

Die Ansatzstellen des Längsträgers weisen vorzugsweise profilierte Oberflächen auf, an denen die vorgesehenen Dachabschnitte des Wagenkastens angesetzt werden können. Ein Beispiel ist eine vorspringende Lippe. Im Fall der ersten Ansatzstelle dient die profilierte Oberfläche zum Ansetzen eines ersten Dachabschnitts. Im Fall der zweiten Ansatzstelle dient die profilierte Oberfläche zum Ansetzen eines zweiten Dachabschnitts. Dachabschnitte können an ihrem Rand ebenfalls eine profilierte Oberfläche aufweisen, die zu einer profilierten Oberfläche an einer Ansatzstelle in ihrer Form komplementär ist. Nach Ansetzen eines Dachabschnitts an die Ansatzstellen kann eine Fügeverbindung zwischen dem Längsträger und dem Dachabschnitt hergestellt werden, vorzugsweise eine Schweißverbindung.

In einer speziellen Ausführungsform weist die erste Ansatzstelle eine hervorstehende Lippe auf, auf die ein erster Dachabschnitt gelegt werden kann und die durch eine Schweißverbindung mit dem ersten Dachabschnitt verbunden werden kann. In einer anderen speziellen Ausführungsform weist die zweite Ansatzstelle eine hervorstehende Lippe auf, auf die ein zweiter Dachabschnitt gelegt werden kann und die durch eine Schweißverbindung mit dem zweiten Dachabschnitt verbunden werden kann.

In einer speziellen Ausführungsform stellt die Erfindung einen Längsträger zur Verfügung, aufweisend

- einen in Einbaulage unteren Abschnitt, der die dritte Ansatzstelle aufweist,
- einen in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben vorspringenden ersten Vorsprung mit einem freien Ende, das die erste Ansatzstelle für den ersten Dachabschnitt aufweist, und/oder
- einen in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite vorspringenden zweiten Vorsprung, der unter dem ersten Vorsprung angeordnet ist und ein freies Ende aufweist, das die zweite Ansatzstelle für den zweiten Dachabschnitt aufweist.

Die folgende Beschreibung betrifft den Fall, dass zwei Vorsprünge vorhanden sind. Sie gilt jedoch entsprechend für die Fälle, in denen nur der erste Vorsprung oder nur der zweite Vorsprung vorhanden ist.

Der Vorsprung oder die Vorsprünge und der untere Abschnitt erstrecken sich insbesondere über die gesamte Länge des Trägers in Wagenlängsrichtung oder zumindest über einen Längsabschnitt, in dem verschiedene Dachabschnitte am

Längsträger befestigt werden. Der untere Abschnitt weist im Querschnitt des Längsträgers vorzugsweise eine größere Querschnittsfläche auf als jeder der Vorsprünge. Alternativ oder zusätzlich ist die Breite des unteren Abschnitts vorzugsweise größer als die Breite der Vorsprünge. Die Breite wird in einer Richtung quer zur Längsrichtung bestimmt. Der untere Abschnitt ist im zusammengebauten Zustand des Wagenkastens über der Seitenwand angeordnet. Die Seitenwand ist an der dritten Ansatzstelle an den unteren Abschnitt angebracht. Die dritte Ansatzstelle befindet sich vorzugsweise am unteren Ende des unteren Abschnitts. Es ist auch möglich, dass Seitenwand und Längsträger ein integrales Teil bilden.

Die Ansatzstelle für den ersten Dachabschnitt befindet sich am Ende des ersten Vorsprungs und die Ansatzstelle für den zweiten Dachabschnitt befindet sich am Ende des zweiten Vorsprungs. Dadurch kann je nach Bedarf an den ersten Vorsprung des Längsträgers ein erster Dachabschnitt angebracht werden und an den zweiten Vorsprung des Längsträgers ein zweiter Dachabschnitt, sodass verschiedene Dachabschnitte an einem Wagenkasten geschaffen werden können.

Bei diesem speziellen Längsträger ist im Fall einer Fügeverbindung durch Schweißen die schweißtechnische Zugänglichkeit zu jedem der Vorsprünge gegeben, ohne dass der jeweils nicht benötigte Vorsprung abgetrennt werden muss. Dies bedeutet z.B., dass der zweite Vorsprung am Längsträger in einem Längsabschnitt ungenutzt bleiben kann, wenn in dem Längsabschnitt an den ersten Vorsprung ein erster Dachabschnitt angeschweißt wird und umgekehrt.

Wenn ein zweiter Dachabschnitt anbracht wird, verbleibt somit insbesondere der senkrecht nach oben oder schräg nach oben zeigende erste Vorsprung des Längsträgers stehen. Er kann als seitliche Abschirmung für auf dem zweiten Dachabschnitt angebrachte Vorrichtungen, beispielsweise Klimaanlage, Energiespeicher, Antriebseinrichtungen oder Dachstromabnehmer, dienen und solche Vorrichtungen oder deren Befestigungsstellen ganz oder teilweise verdecken. Neben einer Abschirmung gegen Einwirkungen von der Seite, wie beispielsweise Staub und Dreck, kann der erste Vorsprung auch die Funktion eines Sichtschutzes ausüben. Wenn die optische Verkleidung oder Abschirmung von Vorrichtungen auf einem zweiten Dachabschnitt nicht erforderlich ist, kann der erste Vorsprung auch selbst als Befestigungsstelle für Vorrichtungen dienen.

Außerdem kann der erste Vorsprung im Bereich eines zweiten Dachabschnitts, insbesondere im Bereich eines Flachdachabschnitts als seitliche Dachbegrenzung dienen, die einen Übertritt von Wasser über die Dachkante verhindert. So kann der erste Vorsprung im Bereich eines Flachdachabschnitts beispielsweise verhindern, dass Regenwasser oder Wasser aus einer auf dem Flachdach angebrachten Klimaanlage über die Seitenränder des Daches den Wagenkasten herunterläuft. Neben der Funktion als Begrenzung kann der erste Vorsprung auch selbst der Ableitung von Wasser dienen, wie weiter unten erläutert.

Vorzugsweise ist der zuvor beschriebene speziell ausgeführte Längsträger ein Strangpressprofil aus Metall, besonders bevorzugt aus Aluminium. Besonders bevorzugt ist der Längsträger ein extrudiertes Profil mit einer Hohlkammerstruktur, insbesondere aus Aluminium. Vorzugsweise kann ein solches Profil einen äußeren (in Bezug auf das Innere des Wagenkastens) und einen inneren plattenförmigen Bereich aufweisen, die durch zusätzliche Kammerwände verbunden sind. Jeder Vorsprung sowie der untere Abschnitt des erfindungsgemäßen Längsträgers kann einen äußeren und einen inneren plattenförmigen Bereich aufweisen, die durch zusätzliche Kammerwände miteinander verbunden sind. Ebenso können die Vorsprünge aber auch aus einer einzigen Kammer eines Hohlkammerprofils gebildet sein. An ihrem Ende sind die Vorsprünge vorzugsweise geschlossen, beispielsweise durch eine Querwand.

In einer speziellen Ausführungsform des Längsträgers weist der erste Vorsprung in seinem Inneren einen Entwässerungskanal auf. Der Entwässerungskanal dient der Ableitung von Wasser von einem Dachabschnitt, vorzugsweise von einem zweiten Dachabschnitt. Vorzugsweise erstreckt sich der Entwässerungskanal in Wagenlängsrichtung. Ein sich in Wagenlängsrichtung erstreckender Entwässerungskanal kann sich über die gesamte Länge des ersten Vorsprungs erstrecken oder nur entlang eines Teiles des Vorsprungs. Der erste Vorsprung weist mindestens eine Zuflussöffnung und mindestens eine Abflussöffnung auf, zwischen denen sich der Entwässerungskanal erstreckt. Die Zuflussöffnung(en) ist vom zweiten Dachabschnitt aus zugänglich, beispielsweise indem sie auf der Seite des Vorsprungs angeordnet ist, die dem zweiten Dachabschnitt zugewandt ist. Die Abflussöffnung kann an verschiedenen Stellen angeordnet sein, beispielsweise an einem längsseitigen Ende des Vorsprungs, welches am in Fahrtrichtung vorderen Ende oder am hinteren Ende eines Wagenkastens

angeordnet ist. An der Abflussöffnung kann ein Stutzen oder ein Abflussrohr angebracht sein.

Die soeben beschriebene Ausführungsform ist besonders vorteilhaft mit einer Ausführungsform kombinierbar, bei der der erste Vorsprung aus einer oder mehreren Kammern eines Hohlkammerprofils gebildet ist. Dann dient eine solche Kammer als Entwässerungskanal.

Die Dimensionierung der Vorsprünge kann grundsätzlich frei gewählt werden.

Die Länge eines Vorsprungs wird durch die Länge des Längsträgers in Wagenlängsrichtung definiert. Die Tiefe eines Vorsprungs entspricht seiner Erstreckung von einer Basis des Längsträgers, im speziellen vom unteren Abschnitt, bis zu seinem freistehenden Ende.

In einer Querschnittsansicht (quer zur Längsrichtung des Wagenkastens) durch den Längsträger betrachtet kann das Verhältnis der Breite zur Tiefe der Vorsprünge unabhängig voneinander, größer als 1 sein oder es kann kleiner als 1 sein. Die Breite eines Vorsprungs kann in Tiefenrichtung variieren. Beispielsweise kann sich zumindest einer der Vorsprünge in Richtung seines freien Endes verjüngen.

An ihren Enden weisen die Vorsprünge vorzugsweise eine profilierte Oberfläche auf, an welcher die dafür vorgesehenen Bauteile des Wagenkastens angesetzt werden können. Im Fall des ersten Vorsprungs dient die profilierte Oberfläche zum Ansetzen eines ersten Dachabschnitts. Im Fall des zweiten Vorsprungs dient die profilierte Oberfläche zum Ansetzen eines zweiten Dachabschnitts. Die Dachabschnitte können an ihrem Rand eine profilierte Oberfläche aufweisen, die zu einer profilierten Oberfläche am Ende eines zugehörigen Vorsprungs in ihrer Form komplementär ist. Nach Ansetzen eines Dachelements kann eine Fügeverbindung zwischen dem Ende des betreffenden Vorsprungs und dem Dachelement hergestellt werden, vorzugsweise eine Schweißverbindung.

In einer speziellen Ausführungsform weist der erste Vorsprung an seinem freien Ende eine hervorstehende Lippe auf, auf die ein erster Dachabschnitt gelegt werden kann und die durch eine Schweißverbindung mit dem ersten Dachabschnitt verbunden werden

kann. Bei dieser Ausführungsform weist vorzugsweise auch der erste Dachabschnitt an seinem Ende, welches mit dem freien Ende des ersten Vorsprungs verbunden wird, eine hervorstehende Lippe auf, die beim Auflegen des Dachabschnitts auf die Lippe des Vorsprungs auf den ersten Vorsprung gelegt wird, und die ihrerseits über eine Schweißverbindung an den ersten Vorsprung gefügt werden kann. Zur Schaffung einer ebenen Verbindungsstelle kann der erste Vorsprung an der Kontaktstelle zur aufliegenden Lippe des ersten Dachabschnitts eine Vertiefung aufweisen, in welche die Lippe des ersten Dachabschnitts eingelegt wird und sich einpasst.

In einer anderen speziellen Ausführungsform weist der zweite Vorsprung an seinem freien Ende eine hervorstehende Lippe auf, auf die ein zweiter Dachabschnitt gelegt werden kann und die durch eine Schweißverbindung mit dem zweiten Dachabschnitt verbunden werden kann. Bei dieser Ausführungsform weist vorzugsweise auch der zweite Dachabschnitt an seinem Ende, welches mit dem freien Ende des zweiten Vorsprungs verbunden wird, eine hervorstehende Lippe auf, die beim Auflegen des Dachabschnitts auf die Lippe des Vorsprungs auf den zweiten Vorsprung gelegt wird, und die ihrerseits über eine Schweißverbindung an den zweiten Vorsprung gefügt werden kann. Zur Schaffung einer ebenen Verbindungsstelle kann der zweite Vorsprung an der Kontaktstelle zur aufliegenden Lippe des zweiten Dachabschnitts eine Vertiefung aufweisen, in welche sich die Lippe des zweiten Dachabschnitts einpasst.

Der untere Abschnitt des Längsträgers kann bei der dritten Ansatzstelle beispielsweise zwei gegenüberliegende, zur Innenseite des unteren Abschnitts zueinander abknickende Lippen aufweisen, an denen zwei vom Ende eines Seitenwandelements hervorstehende Lippen anliegen und wobei an den Übergangsstellen der aneinander anliegenden Lippen eine Schweißverbindung zwischen der Seitenwand und dem Längsträger ausgeführt werden kann.

Der erste Vorsprung des Längsträgers kann senkrecht nach oben oder schräg nach oben verlaufen. „Schräg nach oben“ bedeutet, dass der erste Vorsprung im Querschnitt (quer zur Längsrichtung des Wagenkastens) zur Wageninnenseite hin ansteigt. Der erste Vorsprung kann in gerader Richtung oder gekrümmt zu seinem freien Ende verlaufen. Der Vorsprung kann auch auf einer Seite (innen oder außen) gerade und auf der anderen Seite (innen oder außen) gekrümmt sein. Die Krümmung kann an die Krümmung des

Konturdachs anschließen. Besonders bevorzugt erstreckt sich der erste Vorsprung schräg nach oben.

Ein bevorzugter Winkel der geradlinigen Erstreckung des ersten Vorsprungs zu einer gedachten horizontalen Linie beträgt insbesondere 20° bis 70° . An einem schräg nach oben verlaufenden Vorsprung ist vorteilhaft ein erster Dachabschnitt anbringbar, der an seinen seitlichen Enden schräg nach unten verläuft. Insbesondere sind der Winkel des schräg nach oben verlaufenden ersten Vorsprungs und der Winkel des Verlaufs des Dachabschnitts an seinem Ende jeweils zur Horizontalen identisch.

Der zweite Vorsprung weist zur Wagenkasteninnenseite. Er verläuft im Querschnitt (quer zur Längsrichtung des Wagenkastens) vorzugsweise horizontal oder im Wesentlichen horizontal. Der zweite Vorsprung kann gerade oder gekrümmt zu seinem freien Ende verlaufen, wobei die gerade Form bevorzugt ist. Im Wesentlichen horizontal bedeutet mit Bezug auf den zweiten Vorsprung, dass er zu einer gedachten horizontalen Linie um bis zu 10° nach oben ansteigend oder um bis zu 10° nach unten abfallend verlaufen kann.

In einer speziellen Ausführungsform ragt der zweite Vorsprung über den ersten Vorsprung in horizontaler Richtung in Richtung Wagenkasteninnenseite hinaus. Dies bedeutet anders ausgedrückt, dass von oben auf den Längsträger gesehen das freie Ende des zweiten Vorsprungs sichtbar ist und nicht vom ersten Vorsprung verdeckt wird. Bei dieser Ausführungsform ist eine besonders gute schweißtechnische Zugänglichkeit des zweiten Vorsprungs von oben gegeben, denn die Schweißstelle wird nicht durch den ersten Vorsprung verdeckt.

In einer speziellen Variante sind im Querschnitt betrachtet die Tiefe des ersten Vorsprungs und die Tiefe des zweiten Vorsprungs so bemessen, dass eine gedachte Verbindungslinie vom freien Ende des ersten Vorsprungs zum freien Ende des zweiten Vorsprungs mit der Horizontalen einen Winkel von 40° bis 50° bildet. Das freie Ende ist im Fall einer vorspringenden Lippe durch deren freies Ende definiert. Andernfalls befindet sich am freien Ende z.B. eine Außenwand eines Hohlkammerprofils.

Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass das freie Ende des ersten Vorsprungs als Führung für einen Schweißbrenner genutzt werden kann, wenn an den zweiten Vorsprung ein zweiter Dachabschnitt angeschweißt wird. Der Schweißbrenner,

insbesondere sein Brenneroehr, wird dabei an dem freien Ende des ersten Vorsprungs abgestützt oder angelehnt und die Brenneröffnung des Schweißbrenners auf das freie Ende des zweiten Vorsprungs ausgerichtet, an welchem der anzufügende zweite Dachabschnitt anliegt. Ein so ausgerichteter Schweißbrenner kann in Wagenlängsrichtung am freien Ende des ersten Vorsprungs entlanggeführt werden und eine Schweißnaht zwischen dem freien Ende des zweiten Vorsprungs und dem anliegenden Flachdachteil kann erzeugt werden. Bei diesem Vorgang bleibt der Schweißbrenner optimal ausgerichtet, insbesondere optimal zur Schaffung einer Überlappnaht zwischen zweitem Vorsprung und dem zweiten Dachabschnitt.

In noch einer Ausführungsform weist der zweite Vorsprung des Längsträgers an seiner Unterseite ein Befestigungsmittel zur Befestigung einer Innenverkleidung oder anderweitiger Bauteile oder Baugruppen auf. In dieser Ausführungsform hat der zweite Vorsprung des Längsträgers eine Doppelfunktion, nämlich die Funktion als Anschlussstelle für einen zweiten Dachabschnitt und die Funktion einer Befestigungsstelle, z.B. für eine Innenverkleidung, beispielsweise Innenraumdecken, oder anderweitige Bauteile, wie z.B. Kabelkanäle und Elemente von Klimaanlage.

Ein bevorzugtes Beispiel für ein Befestigungsmittel ist eine Befestigungsschiene, insbesondere eine C-Profil-Schiene. Das Befestigungsmittel kann ein am zweiten Vorsprung befestigtes Befestigungsmittel sein, oder das Befestigungsmittel kann als integraler Teil des zweiten Vorsprungs gefertigt sein, beispielsweise als Bereich des Strangpressprofils.

Zuvor beschriebene Längsträger können mit einem oder mehreren ersten und/oder zweiten Dachabschnitten zu einem Bauteil verbunden sein, das als Montageeinheit bzw. vormontierten Baugruppe beim Bau von Wagenkästen eingesetzt wird. Somit betrifft die Erfindung auch ein Bauteil für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten, aufweisend oder bestehend aus zuvor beschriebenen Längsträgern und einem oder mehreren an den Längsträgern angebrachten ersten und/oder zweiten Dachabschnitten.

In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Seitenwand für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten, die an ihrem oberen Ende

- eine in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben weisende erste Ansatzstelle für einen ersten Dachabschnitt,

- eine in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende zweite Ansatzstelle für einen zweiten Dachabschnitt, die unter der ersten Ansatzstelle angeordnet ist, aufweist.

Im Unterschied zum zuvor beschriebenen Längsträger weist die Seitenwand nun selbst Ansatzstellen zum Anbringen verschiedener Dachbereiche auf. Auf die obige Offenbarung zu den Ansatzstellen wird verwiesen. Anders ausgedrückt bilden die Seitenwand und der Längsträger ein integrales, gemeinsames Bauteil.

Die Erfindung betrifft aber auch ein Bauteil für einen Schienenfahrzeugwagenkasten, umfassend einen zuvor beschriebenen Längsträger und eine mit dem Träger verbundene Seitenwand. Bei diesem Gegenstand ist eine Seitenwand mit einem separat hergestellten Längsträger zu einer Montageeinheit bzw. vormontierten Baugruppe verbunden.

In einer speziellen Ausführungsform weist die Seitenwand die folgenden Elemente auf:

- einen in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben vorspringenden ersten Vorsprung mit einem freien Ende, das die erste Ansatzstelle für den ersten Dachabschnitt aufweist und/oder
- einen in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite vorspringenden zweiten Vorsprung, der unter dem ersten Vorsprung angeordnet ist und ein freies Ende aufweist, das die zweite Ansatzstelle für den zweiten Dachabschnitt aufweist.

Der erste und/oder zweite Vorsprung kann, wie bereits oben beschrieben, ausgeführt sein. Insbesondere kann eine Seitenwand so aufgebaut sein, dass der erste Vorsprung, im Querschnitt betrachtet, gegenüber der Wagenkastenseitenwand schräg nach oben abgewinkelt verläuft.

Die erfindungsgemäße Seitenwand mit samt dem ersten und zweiten Vorsprung kann aus Strangpressprofilen ausgebildet sein, vorzugsweise aus Aluminium. Auch hierzu wird auf die oben bereits aufgeführten Erläuterungen zu Strangpressprofilen Bezug genommen.

Die beschriebene Seitenwand kann mit einem oder mehreren ersten und/oder zweiten Dachabschnitten zu einem Bauteil verbunden sein, das als Montageeinheit bzw. vormontierten Baugruppe beim Bau von Wagenkästen eingesetzt wird. Somit betrifft die Erfindung auch ein Bauteil für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten, aufweisend oder

bestehend aus zuvor beschriebenen Seitenwänden und einem oder mehreren an den Seitenwänden angebrachten ersten und/oder zweiten Dachabschnitten.

Außerdem betrifft die Erfindung einen Wagenkasten für ein Schienenfahrzeug, der einen zuvor beschriebenen Längsträger oder eine zuvor beschriebene Seitenwand aufweist. Insbesondere weist der Wagenkasten mindestens einen ersten Dachabschnitt und mindestens einen zweiten Dachabschnitt auf, wobei der erste Dachabschnitt bei Betrachtung des Wagenkastens in Längsrichtung über den zweiten Dachabschnitt nach oben hinausragt. Hierzu wird auf die oben ausgeführte Offenbarung zu Dachabschnitten verwiesen. Besonders bevorzugt ist ein Wagenkasten, bei dem der erste Dachabschnitt ein gewölbter Dachabschnitt ist und der zweite Dachabschnitt ein horizontaler oder im Wesentlichen horizontaler Dachabschnitt ist.

In noch einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Schienenfahrzeug, das einen Wagenkasten aufweist wie zuvor beschrieben. Bevorzugte Schienenfahrzeuge sind Metros, Nahverkehrszüge, Fernverkehrszüge, Hochgeschwindigkeitszüge und Straßenbahnen. Besonders bevorzugt sind Schienenfahrzeuge in Integralbauweise.

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines Längsträgers wie zuvor beschrieben oder einer Seitenwand wie zuvor beschrieben als Bauteil für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Schienenfahrzeug-Wagenkastens mit mindestens einem ersten Dachabschnitt und mindestens einem zweiten Dachabschnitt, wobei der erste Dachabschnitt bei Betrachtung in Längsrichtung über den zweiten Dachabschnitt nach oben hinausragt, und wobei bei dem Verfahren,

a) über der dem Bereich der rechten Wagenkastenseitenwand und über dem Bereich der linken Wagenkastenseitenwand eines Wagenkastens jeweils ein einstückiger Längsträger angeordnet wird, der die folgenden Elemente aufweist:

- eine senkrecht nach oben oder schräg nach oben in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende erste Ansatzstelle für einen ersten Dachabschnitt,
- eine in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende zweite Ansatzstelle für einen zweiten Dachabschnitt, die unter der ersten Ansatzstelle angeordnet ist,

- eine in Einbaulage nach unten oder schräg nach unten weisende dritte Ansatzstelle für eine Wagenkastenseitenwand,
- b) eine rechte und eine linke Wagenkastenseitenwand jeweils an die dritten Ansatzstellen der beiden Längsträger gefügt werden,
- c) einer oder mehrere erste Dachabschnitte an die ersten Ansatzstellen der beiden Längsträger gefügt werden und einer oder mehrere zweite Dachabschnitte an die zweiten Ansatzstellen der beiden Längsträger gefügt werden, sodass erste und zweite Dachabschnitte in Wagenlängsrichtung angeordnet werden und in einem Längsabschnitt des Längsträgers entweder nur ein erster oder nur ein zweiter Dachabschnitt angeordnet wird.

Eingesetzt werden kann in dem Verfahren ein Längsträger wie bereits oben beschrieben, einschließlich aller speziellen und bevorzugten Ausführungsformen. Erfindungsgemäße Längsträger können in Schritt a) des Verfahrens als Träger auf der zur Fahrtrichtung rechten und auf der linken Seite des Wagenkastens eingesetzt werden.

In einer Variante des Verfahrens wird beim Fügen des einen oder der mehreren ersten Dachabschnitte an die erste Ansatzstelle, insbesondere an einen ersten Vorsprung, eine Fügevorrichtung, insbesondere ein Schweißbrenner, an der zweiten Ansatzstelle, insbesondere an einem zweiten Vorsprung, entlanggeführt.

In einer weiteren Variante des Verfahrens wird beim Fügen des einen oder der mehreren zweiten Dachabschnitte an die zweite Ansatzstelle, insbesondere an einen zweiten Vorsprung, eine Fügevorrichtung, insbesondere ein Schweißbrenner, an der ersten Ansatzstelle, insbesondere an einem ersten Vorsprung, entlanggeführt.

Der herzustellende Wagenkasten weist mindestens einen ersten Dachabschnitt und mindestens einen zweiten Dachabschnitt auf. Die Anordnung der Dachabschnitte kann prinzipiell beliebig gewählt werden und es können mehrere erste Dachabschnitte vorhanden sein, die sich mit einem zweiten oder mit mehreren zweiten Dachabschnitten abwechseln. Es ist auch möglich, zumindest einen dritten Dachabschnitt an der ersten oder zweiten Ansatzstelle mit dem Längsträger zu verbinden. In einer speziellen Ausführungsform eines Wagenkastens sind Flachdachabschnitte am vorderen und hinteren Wagenkastenende vorgesehen und dazwischen ein Konturdachabschnitt. Die Fügeschritte des Verfahrens werden vorzugsweise durch eine Fügetechnik durchgeführt,

die eine Erwärmung der zu fügenden Bauteile erfordert. Besonders bevorzugt ist eine Schweißverbindung oder eine Lötverbindung. Denkbar sind aber auch Niet- oder Klebeverbindungen.

Zwischen einem ersten Dachabschnitt und einem zweiten Dachabschnitt kann eine Öffnung vorhanden sein wenn der erste Dachabschnitt an der Übergangsstelle nicht bereits einen Giebel aufweist. In einem optionalen weiteren Schritt des Verfahrens werden Öffnungen zwischen ersten Dachabschnitten und zweiten Dachabschnitten verschlossen. Beispielsweise kann ein Giebelelement, wie beispielsweise ein Blech oder ein passend geformtes Hohlprofil, in die Öffnung eingesetzt und an der Oberkante mit dem Rand des ersten Dachabschnitts und an der Unterkante mit dem Rand des zweiten Dachabschnitts verbunden werden, vorzugsweise durch eine Fügeverbindung, insbesondere durch Schweißen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1a, 1b den Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs in zwei verschiedenen Perspektiven,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Wagenkasten der Fig. 1b entlang der Linie I-I,
- Fig. 3 eine Vergrößerung des Ausschnittes X aus der Fig. 2, worin ein Längsträger mit einem angefügten Konturdach gezeigt ist,
- Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 3, der den Übergang von Längsträger zum Konturdach zeigt,
- Fig. 5a, 5b die Herstellung einer Schweißverbindung zwischen Konturdach und Längsträger,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch den Wagenkasten der Fig. 1b entlang der Linie II-II,
- Fig. 7 eine Vergrößerung des Ausschnitts Y aus der Fig. 6, wobei ein Längsträger mit einem angefügten Flachdach gezeigt ist,

- Fig. 8 einen Ausschnitt aus der Fig. 7, der den Übergang von einem Längsträger zu einem Flachdach zeigt,
- Fig. 9 die Herstellung einer Schweißverbindung zwischen einem Längsträger und einem Flachdachelement,
- Fig. 10 einen Längsträger im Bereich eines Flachdaches, wobei der erste Vorsprung einen Entwässerungskanal aufweist.

Die Fig. 1a und 1b zeigen einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten 1, wobei die Fig. 1a eine Ansicht von schräg oben und die Fig. 1b eine Ansicht von der Seite zeigt. Der Wagenkasten weist eine Kopfstruktur auf, die in der Abbildung am rechten Ende des Wagenkastens angeordnet ist und der Blick fällt bei beiden Abbildungen auf die rechte Seitenwand 2. Der Wagenkasten weist am vorderen und am hinteren Ende ein horizontal verlaufendes Wagenkastendach 3 als zweiten Dachabschnitt (Flachdach) auf. Dazwischen ist ein gewölbtes Wagenkastendach 4 (Konturdach) als erster Dachabschnitt angeordnet. Außerdem zeigen die Fig. 1a und 1b Fensterausschnitte 5 und Türausschnitte 6 in der Seitenwand. Zwischen dem Konturdach 4 und den Flachdächern 3 ist eine Öffnung 7 vorhanden.

Die Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch den Wagenkasten der Fig. 1b entlang der Linie I-I. Es handelt sich um einen Querschnitt durch den Bereich des Wagenkastens, in dem ein Konturdach angeordnet ist. Gezeigt sind die rechte Wagenkastenseitenwand 2, die linke Wagenkastenseitenwand 8, der Wagenkastenboden 9 und das Konturdach 4. Der erfindungsgemäße Längsträger ist im markierten Abschnitt X angeordnet und wird anhand der Fig. 3 erläutert. Der Wagenkastenboden 9, die Seitenwände 2, 8, das Konturdach 4 und der Längsträger sind aus extrudierten Profiltteilen mit einer Hohlkammerstruktur gefertigt.

Die Fig. 3 zeigt den erfindungsgemäßen Längsträger 10 mit einer angefügten rechten Wagenkastenseitenwand 2 und einem angefügten Konturdach 4. Der Längsträger 10 ist als dunkel gefärbtes Hohlkammerprofil dargestellt, um die Unterscheidung zu benachbarten Bauteilen zu erleichtern. Dies ist lediglich eine zeichnerische Darstellung und bedeutet nicht, dass der Längsträger 10 aus einem anderen Material gefertigt sein

muss als ein Konturdach 4 oder eine Seitenwand 2. Vorzugsweise bestehen alle diese Teile aus Aluminium. Der Längsträger 10, gebildet aus einem Hohlkammerprofil, weist einen schräg nach oben zeigenden ersten Vorsprung 11 mit einem freien Ende 12 auf. Das freie Ende 12 bildet die erste Ansatzstelle für einen ersten Dachabschnitt. Am freien Ende 12 ist in dieser Ausführungsform das gewölbte Wagenkastendach 4 angeschweißt. Details zu der Schweißverbindung sind nachfolgend in der Fig. 4 beschrieben. Außerdem weist der Längsträger 10 einen zweiten Vorsprung 13 mit einem freien Ende 14 auf. Das freie Ende 14 bildet die zweite Ansatzstelle für einen zweiten Dachabschnitt. Der zweite Vorsprung 13 weist horizontal in Richtung Wagenkasteninnenseite und ist unter dem ersten Vorsprung 11 angeordnet. Der erste Vorsprung 11 ist aus einer einzigen Kammer eines Hohlkammerprofils gebildet und er ist in Richtung seines freien Endes 12 verjüngt. Der zweite Vorsprung 13 ist aus zwei Kammern eines Hohlkammerprofils gebildet und in Richtung seines freien Endes 14 verjüngt. Das freie Ende 14 des zweiten Vorsprungs 13 liegt frei, da in diesem Bereich des Wagenkastens kein Flachdach angebracht ist. Die Wagenkastenaußenseite ist mit dem Buchstaben A und die Wagenkasteninnenseite mit dem Buchstaben B bezeichnet. Die gestrichelte Linie, die in Verlängerung der Seitenwand 2 eingezeichnet ist, bildet zusammen mit der Wagenkastenseitenwand die Grenzlinie zwischen Wagenkasteninnenseite B und Wagenkastenaußenseite A nach der Definition dieser Erfindung. Die gestrichelte Linie entspricht einer gedachten Verlängerung der Seitenwand 2 nach oben. Eine entsprechende gestrichelte Linie ist auch in der Fig. 7 dargestellt. Es ist in der Fig. 3 zu erkennen, dass der zweite Vorsprung 13 über den ersten Vorsprung 11 in horizontaler Richtung hervorsteht und dass er über den ersten Vorsprung in Richtung Wagenkasteninnenseite B hervorsteht. In der Unterseite des zweiten Vorsprungs 13 ist ein Befestigungsmittel 15 in Form einer nach unten geöffneten C-Schiene vorgesehen. Die C-Schiene ist ein integraler Bestandteil des Strangpressprofils. Ein unterer Abschnitt 16 des Längsträgers 10 ist an seinem unteren Ende 17, das hier die dritte Ansatzstelle ist, mit der rechten Seitenwand 2 verbunden.

Der untere Abschnitt 16 weist am unteren Ende zwei zueinander nach innen abknickende Lippen 18 auf, an denen zwei vom Ende der Seitenwand 2 hervorstehende Lippen 19 anliegen. Die Lippen 18 und 19 sind durch eine Schweißverbindung miteinander verbunden, wodurch die Verbindung von Seitenwand 2 zum Längsträger 10 bzw. dessen unteren Abschnitt 16 hergestellt ist. In der gezeigten Ausführungsform weist auch die Seitenwand 2 ein Befestigungsmittel 20 in Form einer C-Schiene auf.

Die Fig. 4 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 3, in dem die Ansatzstelle zwischen dem ersten Vorsprung 11 des Längsträgers 10 und dem Konturdach 4 dargestellt ist. Aus der Fig. 4 ist ersichtlich, dass der erste Vorsprung 11 des Längsträgers 10 an seinem freien Ende 12 eine hervorstehende Lippe 30 aufweist, auf die das Konturdach 4 gelegt ist. Das Konturdach 4 weist an seinem Ende 31 seinerseits eine hervorstehende Lippe 32 auf, die sich an der Wagenkastenaußenseite auf den ersten Vorsprung 11 legt. Zwischen dem Ende 31 des Konturdachs 4 und dem Ende 12 des Längsträgers 10 ist ein Spalt als Ausgleich für Fertigungstoleranzen gebildet. Der erste Vorsprung 11 weist an der Kontaktstelle zur Lippe 32 eine Vertiefung 33 auf, in welche die Lippe 32 zur Schaffung eines bündigen Übergangs von Konturdach 4 zu Längsträger 10 eingepasst ist. Am Ende 34 der Lippe 32 des Konturdachs und am Ende 35 der Lippe 30 des Längsträgers 10 werden Überlappschweißnähte ausgeführt, um das Konturdach 4 an das freie Ende 12 des ersten Vorsprungs 11 des Längsträgers 10 zu fügen. Die Schaffung einer solchen Schweißverbindung ist in den Fig. 5a und 5b gezeigt. In der Fig. 5a ist ausschnittsweise auch die Ausdehnung des Längsträgers 10 in Wagenkastenlängsrichtung gezeigt, zusätzlich zu einem Schnitt durch den Längsträger 10 und eine Seitenwand 2 in Querrichtung. Die Fig. 5b zeigt nur einen Schnitt in Querrichtung. In Fig. 5a ist erkennbar, dass der Längsträger 10 einteilig bzw. einstückig ist, d.h. er erstreckt sich nahtlos von einem Ende des Wagenkastens, welches in der Fig. 5a am rechten Bildrand zu sehen ist, zum anderen Ende des Wagenkastens, das in der Ansicht der Fig. 5a auf der linken Seite ist, in der Figur selbst aber nicht mehr gezeigt ist. Der Längsträger 10 ist im Übergangsbereich von der Seitenwand 2 zum Dach 4 angeordnet und wird auch als Obergurt bezeichnet. In den Fig. 5a und 5b ist die schweißtechnische Zugänglichkeit des ersten Vorsprungs 11 zur Schaffung einer Schweißverbindung zum Konturdach 4 gezeigt. Der Schweißbrenner 50 kann zur Schaffung einer Schweißnaht von der Innenseite des Wagenkastens angesetzt werden. Die schweißtechnische Zugänglichkeit zum ersten Vorsprung 11 ist gegeben, ohne dass der zweite Vorsprung 13 abgetrennt werden muss. Gegebenenfalls kann der Schweißbrenner 50 sogar an den zweiten Vorsprung 13 angelehnt werden und in Wagenkastenlängsrichtung (in Blickrichtung des Betrachters bei Fig. 5b) an dem zweiten Vorsprung 13 entlanggeführt werden.

Die Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch einen Wagenkasten 1 entlang der in der Fig. 1b dargestellten Linie II-II. Es handelt sich um einen Schnitt durch einen Bereich des Wagenkastens 1, in dem ein Flachdach 3 angebracht ist. Der erfindungsgemäße Längsträger 10 verbindet die Wagenkastenseitenwände 2, 8 mit dem Flachdach 3.

Ansonsten kann zur weiteren Erläuterung der Figur auf die Erläuterungen zur Fig. 2 Bezug genommen werden.

Die Fig. 7 zeigt den Ausschnitt Y aus der Fig. 6 in Vergrößerung. Eine Seitenwand 2 ist an das dritte Ende 17, das hier die dritte Ansatzstelle ist, des unteren Abschnitts 16 angefügt und ein Flachdach 3 ist an das freie Ende 14 des zweiten Vorsprungs 13 angefügt. Das freie Ende 12 des ersten Vorsprungs 11 liegt frei und der Vorsprung 11 verbleibt auch im Flachdachbereich an dem Wagenkasten. Der Vorsprung 11 ragt über das Niveau des Flachdachs 3 hinaus und kann als seitliche Abschirmung für auf dem Flachdach angebrachte Vorrichtungen (hier nicht gezeigt) dienen, wie z.B. Klimaanlage. Je nach Dimensionierung einer solchen Vorrichtung und des Vorsprungs 11 kann der Vorsprung die Vorrichtung ganz oder teilweise zur Wagenkastenaußenseite A bei seitlicher Betrachtung (im Bild von links nach rechts) verdecken. Zur Erläuterung weiterer Merkmale der Fig. 7 wird auf die Fig. 3 verwiesen.

Die Fig. 8 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 7, in dem die Verbindungsstelle von Flachdach 3 zum zweiten Vorsprung 13 des Längsträgers 10 detailliert dargestellt ist. Der zweite Vorsprung 13 weist an seinem Ende 14 eine hervorstehende Lippe 40 auf, auf die das Konturdach 3 gelegt ist. Das Konturdach 3 weist an seinem Ende 41 eine Lippe 42 auf, die auf dem zweiten Vorsprung 13 aufliegt. Zur Schaffung einer ebenen Verbindungsstelle von Flachdach 3 zu zweitem Vorsprung 13 weist der zweite Vorsprung 13 eine Vertiefung 43 auf, in welche sich die Lippe 42 des Flachdachs 3 einpasst. Am Ende 44 der Lippe 42 und am Ende 45 der Lippe 40 werden in Wagenlängsrichtung (in dieser Darstellung in Blickrichtung des Betrachters) Überlappschweißnähte geschaffen, um das Flachdach 3 an das freie Ende 14 des Vorsprungs 13 zu fügen.

In der Fig. 9 ist gezeigt, wie der freistehende erste Vorsprung 11 als Führung für ein Schweißbrenner 50 dienen kann. Das Schweißbrenner 50 wird in Wagenlängsrichtung (Blickrichtung des Betrachters) an dem Vorsprung 11 entlanggeführt, um eine Schweißverbindung zwischen dem Flachdach 3 und dem zweiten Vorsprung 13 zu schaffen. Das Brennerrohr 51 des Schweißbrenners 50 wird an den Rand der hervorstehenden Lippe 30 am freien Ende 12 des ersten Vorsprungs 11 angelehnt und die Öffnung 52 der Brennerrohrs 51 auf das freie Ende 14 des zweiten Vorsprungs 13 ausgerichtet. Indem man den Schweißbrenner derart am Ende der Lippe 30 am freien

Ende 12 des ersten Vorsprungs 11 in Wagenlängsrichtung entlangführt, bleibt der Schweißbrenner im optimalen Winkel, der hier in etwa 45° beträgt, zur Schaffung einer Überlappschweißnaht zwischen dem Flachdach 3 und dem zweiten Vorsprung 13 ausgerichtet. In der hier gezeigten Ausführungsform liegt die Brennerdüse 51 am Ende der Lippe 30 an. In der hier gezeigten Ausführungsform ist die Länge des ersten Vorsprungs 11, inklusive Lippe 30, und die Länge des zweiten Vorsprungs 13 so bemessen, dass eine gedachte Verbindungslinie von dem Ende der Lippe 30 zum freien Ende 14 des zweiten Vorsprungs 13 mit der Horizontalen (hier beispielsweise die Dachlinie des Flachdachs 3) einen Winkel von etwa 45° bildet. Der äußerste Punkt des Vorsprungs 11 ist das Ende 35 der Lippe 30. Sofern am freien Ende 12 des ersten Vorsprungs 11 keine Lippe 30 vorgesehen ist, bildet das Ende 12, hier in Form eines abschließenden Profilsteges, selbst den äußersten Punkt und den Abstützpunkt für die Brennerdüse 51. In diesem Fall wäre der erste Vorsprung 11 idealerweise so bemessen, dass eine gedachte Verbindungslinie vom freien Ende 12 zum freien Ende 14 mit der Horizontalen einen Winkel von 45° bildet. Die Fig. 9 zeigt auch die sehr gute schweißtechnische Zugänglichkeit der Verbindungsstelle von Flachdach 3 zum zweiten Vorsprung 13 des Längsträgers, weil der zweite Vorsprung 13 über den ersten Vorsprung 11 in horizontaler Richtung (in dieser Darstellung horizontal nach links) hervorsteht.

Fig. 10 zeigt die Entwässerung eines Flachdachbereiches 3. Der erste Vorsprung 11 eines Längsträgers 10 weist in seinem Inneren einen Entwässerungskanal auf. Der erste Vorsprung 11 ist aus einer einzigen Kammer eines Hohlkammerprofils gebildet, wie z.B. in Fig. 3 und 4 dargestellt, und diese Hohlkammer dient als Entwässerungskanal. Der Entwässerungskanal erstreckt sich in Wagenlängsrichtung und nur entlang eines Teiles des Vorsprungs 11. Der Entwässerungskanal verläuft von einer Zuflussöffnung 60 bis zu einer Abflussöffnung 61. Die Zuflussöffnung 60 ist von einem Flachdachabschnitt 3 aus zugänglich. Im Bereich der Zuflussöffnung sind die Wände der Profilhohlkammer des ersten Vorsprungs 11 teilweise entfernt, wodurch eine Abflussnische geschaffen wurde. Bereiche der Profilhohlkammer des ersten Vorsprungs 11, in denen kein Entwässerungskanal vorgesehen ist, sind mit einer Platte 64 verschlossen. Die Abflussöffnung 61 ist im unteren Bereich der Hohlprofilkammer des ersten Vorsprungs 11 angeordnet und sie befindet sich unten am längsseitigen Ende 63 des Vorsprungs 11 und damit am Ende des Wagenkastens 1. Die Profilkammer des ersten Vorsprungs ist am längsseitigen Ende 63 durch eine Platte 65 verschlossen, damit abfließendes Wasser ausschließlich durch die nach unten weisende Abflussöffnung 61 abgeleitet wird.

Prinzipiell wäre es auch denkbar, die Profilkammer des ersten Vorsprungs seitlich offen zu lassen und Wasser durch diese Öffnung abzuleiten. An der Abflussöffnung 61 ist ein Rohrstutzen 62 an den ersten Vorsprung 11 angeschweißt. An den Rohrstutzen 62 kann eine weitere Verrohrung angeschlossen werden, um abfließendes Wasser gezielt an bestimmte Positionen des Untergestells (nicht gezeigt) des Wagenkastens 1 abzuleiten, beispielsweise zur Mitte des Gleisbetts. Die Fließrichtung des vom Flachdachabschnitt 3 ablaufenden Wassers ist durch Pfeile angedeutet. Wie durch die Pfeile erkennbar, wird Wasser vom Flachdach an das Ende des Wagens geleitet.

Patentansprüche

1. Längsträger (10) für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten (1), aufweisend:
 - eine in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende erste Ansatzstelle (12) für einen ersten Dachabschnitt (4), gekennzeichnet durch
 - eine in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite (B) weisende zweite Ansatzstelle (14) für einen zweiten Dachabschnitt (3), die unter der ersten Ansatzstelle (12) angeordnet ist,
 - eine in Einbaulage nach unten oder schräg nach unten weisende dritte Ansatzstelle (17) für eine Wagenkastenseitenwand (2, 8),wobei der Längsträger einstückig ausgebildet ist.
2. Längsträger nach Anspruch 1, aufweisend
 - einen in Einbaulage unteren Abschnitt (16), der die dritte Ansatzstelle (17) aufweist,
 - einen in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben in Richtung Wagenkasteninnenseite vorspringenden ersten Vorsprung (11) mit einem freien Ende, das die erste Ansatzstelle (12) für den ersten Dachabschnitt (4) aufweist, und/oder
 - einen in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite (B) vorspringenden zweiten Vorsprung (13), der unter dem ersten Vorsprung angeordnet ist und ein freies Ende aufweist, das die zweite Ansatzstelle (14) für den zweiten Dachabschnitt (3) aufweist.
3. Längsträger nach Anspruch 2, bei dem der zweite Vorsprung (13) in Einbaulage über den ersten Vorsprung (11) in horizontaler Richtung hervorsteht.
4. Längsträger nach Anspruch 3, bei dem die Tiefe des ersten Vorsprungs und die Tiefe des zweiten Vorsprungs so bemessen sind, dass eine gedachte Verbindungslinie vom freien Ende des ersten Vorsprungs zum freien Ende des zweiten Vorsprungs mit der Horizontalen einen Winkel von 40° bis 50° bildet.

5. Längsträger nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der zweite Vorsprung (13) an seiner Unterseite ein Befestigungsmittel (15) zur Befestigung einer Innenverkleidung oder anderweitiger Bauteile oder Baugruppen aufweist.
6. Längsträger nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der erste Vorsprung in seinem Inneren einen Entwässerungskanal aufweist.
7. Seitenwand für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten, die an ihrem oberen Ende
 - eine in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben weisende erste Ansatzstelle für einen ersten Dachabschnitt,
 - eine in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende zweite Ansatzstelle für einen zweiten Dachabschnitt, die unter der ersten Ansatzstelle angeordnet ist,aufweist.
8. Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs, aufweisend einen Längsträger nach einem der Ansprüche 1-6 oder eine Seitenwand nach Anspruch 7.
9. Wagenkasten nach Anspruch 8, aufweisend mindestens einen ersten Dachabschnitt und mindestens einen zweiten Dachabschnitt, wobei der erste Dachabschnitt über den zweiten Dachabschnitt nach oben hinausragt.
10. Wagenkasten nach Anspruch 9, bei dem der erste Dachabschnitt ein gewölbter Dachabschnitt ist und der zweite Dachabschnitt ein horizontaler oder im Wesentlichen horizontaler Dachabschnitt ist.
11. Schienenfahrzeug, aufweisend einen Wagenkasten nach einem der Ansprüche 8-10.
12. Verfahren zur Herstellung eines Schienenfahrzeug-Wagenkastens mit mindestens einem ersten Dachabschnitt und mindestens einem zweiten Dachabschnitt, wobei der erste Dachabschnitt über den zweiten Dachabschnitt nach oben hinausragt, und wobei bei dem Verfahren,
 - a) über dem Bereich der rechten Wagenkastenseitenwand und über dem Bereich der linken Wagenkastenseitenwand eines Wagenkastens jeweils ein einstückiger Längsträger angeordnet wird, der die folgenden Elemente aufweist:

- eine in Einbaulage senkrecht nach oben oder schräg nach oben in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende erste Ansatzstelle für einen ersten Dachabschnitt,
 - eine in Einbaulage in Richtung Wagenkasteninnenseite weisende zweite Ansatzstelle für einen zweiten Dachabschnitt, die unter der ersten Ansatzstelle angeordnet ist,
 - eine in Einbaulage nach unten oder schräg nach unten weisende dritte Ansatzstelle für eine Wagenkastenseitenwand,
- b) eine rechte und eine linke Wagenkastenseitenwand jeweils an die dritten Ansatzstellen der beiden Längsträger gefügt werden,
- c) einer oder mehrere erste Dachabschnitte an die ersten Ansatzstellen der beiden Längsträger gefügt werden und einer oder mehrere zweite Dachabschnitte an die zweiten Ansatzstellen der beiden Längsträger gefügt werden, sodass erste und zweite Dachabschnitte in Wagenlängsrichtung angeordnet werden und in einem Längsabschnitt des Längsträgers entweder nur ein erster oder nur ein zweiter Dachabschnitt angeordnet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass beim Fügen des einen oder der mehreren ersten Dachabschnitte an die erste Ansatzstelle eine Fügevorrichtung, insbesondere ein Schweißbrenner, an der zweiten Ansatzstelle entlanggeführt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass beim Fügen des einen oder der mehreren zweiten Dachabschnitte an die zweite Ansatzstelle eine Fügevorrichtung, insbesondere ein Schweißbrenner, an der ersten Ansatzstelle entlanggeführt wird.
15. Verwendung eines Längsträgers nach einem der Ansprüche 1-6 oder einer Seitenwand nach Anspruch 7 als Bauteil für einen Schienenfahrzeug-Wagenkasten.